

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002078366 A**

(43) Date of publication of application: **15.03.02**

(51) Int. Cl.

H02N 6/00

H01L 31/042

H01L 37/00

(21) Application number: **2000254463**

(22) Date of filing: **24.08.00**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **NAKAYAMA HIDEKI
MURATA KIYOHITO**

(54) THERMAL AND OPTICAL POWER GENERATOR

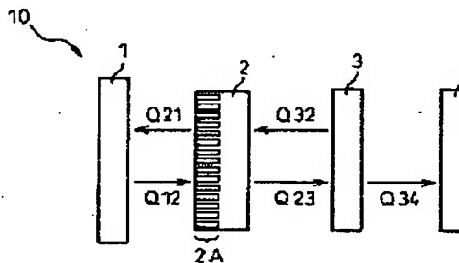
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thermal and optical power generator which has improve power generation efficiency by enhancing the radiated intensity of an emitter.

SOLUTION: The thermal and optical power generator comprises a burner, the emitter which is heated with the flame of the burner to generate radiated beam and photoelectric conversion cells, which are provided on the side opposite to the emitter for the photoelectric conversion of the radiated beam. Moreover, a radiated beam absorbing portion is also provided in the surface, at the opposite side of the burner of the emitter to absorb the beam radiated from the emitter.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

Fig. 1



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-78366

(P2002-78366A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 2 N 6/00

H 0 2 N 6/00

5 F 0 5 1

H 0 1 L 31/042

H 0 1 L 37/00

37/00

31/04

R

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-254463 (P2000-254463)

(22) 出願日 平成12年8月24日 (2000.8.24)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 中山 英樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 村田 清仁

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外2名)

Fターム (参考) 5F051 BA05 JA16

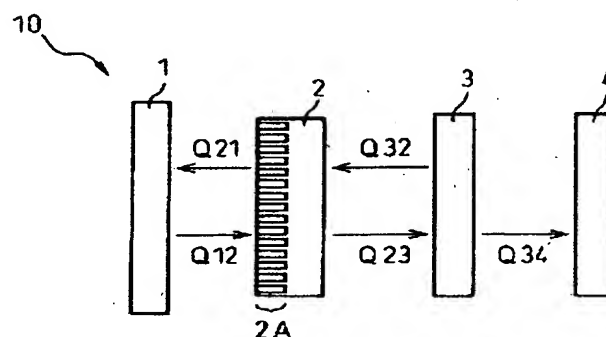
(54) 【発明の名称】 熱光発電装置

(57) 【要約】

【課題】 エミッタの輻射強度を高めることにより、発電効率を高めた熱光発電装置を提供する。

【解決手段】 バーナと、該バーナの火炎により加熱されて輻射光を発生するエミッタと、該エミッタに対して該バーナとは反対側に設けられ上記輻射光を光電変換する光電変換セルとを備えた熱光発電装置において、該エミッタの該バーナ対向側の面に、該エミッタからの輻射光を吸収する輻射光吸収部を設けたことを特徴とする。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バーナと、該バーナの火炎により加熱されて放射光を発生するエミッタと、該エミッタに対して該バーナとは反対側に設けられ上記放射光を光電変換する光電変換セルとを備えた熱光発電装置において、該エミッタの該バーナ対向側の面に、該エミッタからの放射光を吸収する放射光吸収部を設けたことを特徴とする熱光発電装置。

【請求項2】 前記放射光吸収部は、対向する壁面を有する多数の凹部から成ることを特徴とする請求項1記載の熱光発電装置。

【請求項3】 平板型であることを特徴とする請求項1または2記載の熱光発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱光発電（TPV：thermophotovoltaic）装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、特表平2-502692号公報等に開示されているように、バーナと、該バーナの火炎により加熱されて放射光を発生するエミッタと、該エミッタに対して該バーナとは反対側に設けられ上記放射光を光電変換する光電変換セルとを備えた熱光発電装置が知られている。

【0003】熱光発電は、清浄性および静寂性が高く、次世代の発電システムとして期待されている。特に、可動部分が無いため、無騒音・無振動の発電システムを実現できることが大きな特徴である。これまでに開発された熱光発電装置としては、これまでに円筒型と平板型がある。円筒型に比べて平板型は、フィルタの作製およびセルの配置構造が容易であり、またエミッタの面内温度分布が極めて均一になり、複数セルから成る発電領域全体に渡って発電量を均一化できる。

【0004】ここで、熱光発電による発電効率を高めるためには、バーナで発生した燃焼熱を有効にエミッタの放射光に変換する必要がある。しかし、上記従来の熱光発電装置は、下記の理由により発電効率の向上に限界があった。

（1）従来のエミッタでは熱吸収率が低いため、エミッタの昇温が不十分であり、エミッタからの放射強度が低い。

【0005】（2）加熱されたエミッタからの放射熱によりバーナが過剰加熱するため、バーナの燃焼温度を上げることができず、結局エミッタの放射強度が低い。これは特に平板型の場合に大きな問題となる。エミッタからバーナへの放射を抑えるために、集光レンズやフィルタ（one-way）などの光学系を用いると、装置の構造が複雑になり、高価になってしまう。

【0006】（3）熱伝導による熱伝達機構を用いたとしても、エミッタ温度をバーナの燃焼温度以上にすること

とはできず、エミッタの放射強度の向上に限界がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来の問題を解消し、エミッタの放射強度を高めることにより、発電効率を高めた熱光発電装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の熱光発電装置は、バーナと、該バーナの火炎により加熱されて放射光を発生するエミッタと、該エミッタに対して該バーナとは反対側に設けられ上記放射光を光電変換する光電変換セルとを備えた熱光発電装置において、該エミッタの該バーナ対向側の面に、該エミッタからの放射光を吸収する放射光吸収部を設けたことを特徴とする。

【0009】本発明の熱光発電装置は、エミッタのバーナ対向側の面に、エミッタからの放射光を吸収する放射光吸収部を設けたことにより、エミッタからの無駄な放射が防止され、バーナで発生した燃焼熱が効率良くエミッタに伝達され、エミッタの放射強度が高まり、その結果、発電効率が向上する。

【0010】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の一実施形態による熱光発電装置の構造を模式的に示す。熱光発電装置10は、バーナ1と、バーナ1により加熱されて放射光を発生するエミッタ2と、エミッタ2に対してバーナ1とは反対側に設けられた光電変換セル4とを備えている。エミッタ2とセル4との間には、フィルタ3が配置されている。フィルタ3は、エミッタ2からの放射光スペクトルのうち、セル4で光電変換できる波長範囲の光のみを透過し、セル4の無用な加熱を防止する。

【0011】同図には、装置10内の各区分での放射エネルギー（Q）の流れを示す。バーナ1からの放射エネルギーQ12がエミッタ2に到達する。エネルギーQ12により加熱されたエミッタ2からは、バーナ1へエネルギーQ21が、フィルタ3へエネルギーQ23が、それぞれ放射される。フィルタ3に到達したエネルギーQ23のうち、エネルギーQ32はエミッタ2へ、エネルギーQ34はセル4へ、それぞれ放射される。セル4へ放射されるエネルギーQ34は、大部分がエミッタ2からフィルタ3を透過した放射光のエネルギーであり、残りの部分はエミッタ2からの放射エネルギーQ23により加熱されたフィルタ3からの放射光のエネルギーである。セル4からフィルタ3への放射は小さく、実質的に無視できるので図示を省略した。

【0012】本発明においては、バーナ1からの放射エネルギーQ12に対するエミッタ2による吸収率を高めることにより、エミッタ2からバーナ1に戻るエネルギーQ21を低減し、エミッタ2からセル4側へ出力される放射エネルギーQ23を高める。すなわち、Q23＝

3

$Q12 - Q21 - \alpha$ (α は熱光発電システム外へのエネルギー放出による損失分)の関係において、 $Q21$ を減少させることにより $Q23$ を増加させ、それにより、 $Q34 = Q23 - Q32 - \beta$ (β は熱光発電システム外へのエネルギー放出による損失分)の関係において $Q23$ の増加により $Q34$ を増加させて、セル4による発電量を向上させることにより、システム全体としての発電効率を高める。

【0013】そのために、本発明の熱光発電装置10においては、エミッタ2のバーナ1側面に輻射吸収部2Aを設けた。図2に、望ましい態様における輻射吸収部2Aの断面形状を示す。図示した輻射吸収部2Aは、対向する壁面Wを有する多数の凹部Hで構成されている。図2(1)の構造では対向する壁面W同士が平行であり、図2(2)の構造では対向する壁面同士は微小角 θ を成している。バーナ1からの輻射光(図1の $Q12$)は、矢印の向きにエミッタ2に入射すると、凹部H内の対向壁面W間で多重反射し、その過程でエミッタ2へのエネルギー伝達が繰り返され多数回行われる結果、入射エネルギー $Q12$ に対するエミッタ2の吸収率が大幅に高まる。これにより、エミッタ2の温度を高めることができるので、エミッタ2からの輻射強度が向上し、セル4による発電効率が高まる。同時に、エミッタ2からバーナ1への輻射が減少するので、バーナ1の過剰加熱が防止され、その結果、バーナ1の燃焼温度を高めて、最終的にセル4への輻射強度を増加させて、発電効率を高めることができる。

【0014】輻射吸収部2Aの凹部Hの開口縁部Tは、バーナ1への輻射をできるだけ少なくするために、面積が小さくすることが望ましい。この観点から、図2

(2)に示した凹部形状は開口縁部Tが尖塔状であり、面積が極めて小さく、最も望ましい。図2に断面形状を示した凹部Hは、スリット状、筒状等の形態であってよい。図3に、凹部Hがスリット状である場合の輻射吸収部2Aの平面図を示す。図3(1)、(2)は、それぞれ図2(1)、(2)に断面図を示した輻射吸収部2Aを、図2の矢印方向から見た平面図である。

【0015】図4に、凹部Hが筒状である場合の輻射吸収部2Aの平面図を示す。図4(1)に示した凹部Hは断面が正方形の筒状であり、図4(2)に示した凹部Hは断面が円形の筒状である。図示のように輻射吸収部2Aはハニカム状であってよい。ただし、これらは単に一例であって、凹部Hの断面形状は多角形、半円形、楕円形、種々の不規則形状であってよく、これらが混在していてもよい。また、凹部Hの深さ方向について断面形状が一定である必要はなく、深さ方向に沿って変化してい

4

てもよい。更に、図示の例では凹部Hを規則的に配列してあるが、不規則な配列であってよい。

【0016】輻射吸収部の構造は、バーナ1からの輻射を効果的に吸収できる構造であればよく、上述した以外の形態であってよい。エミッタ2の材料としては、SiCや希土類材料等種々の材料を用いることができる。エミッタ2のバーナ1対向側面を、エミッタ2の材料に適した従来の方法で成形あるいは加工することにより凹部Hを形成し、本発明による輻射吸収部2Aを設けることができる。

【0017】

【実施例】図5に、本発明の特により有利な形態による平板型熱光発電装置の一例を示す。図示した平板型熱光発電装置20は、バーナ1に対してエミッタ2の寸法を小さくしてある。その結果、エミッタ2からバーナ1への輻射量が小さく、エミッタ2による輻射吸収率を極めて高くでき、エミッタ2の輻射強度を大幅に増加させて、発電効率を著しく高めることができる。

【0018】本実施例では、本発明を平板型熱光発電装置に適用した例を示したが、本発明は平板型に限らず円筒型の熱光発電装置に適用しても同様の効果が得られる。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、エミッタの輻射強度を高めることにより、発電効率を高めた熱光発電装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の熱光発電装置の一構成例を示す配置図である。

【図2】図2は、本発明の熱光発電装置の輻射吸収部の一例を部分的に示す断面図である。

【図3】図3は、図2の輻射吸収部の平面構成の一例を示す平面図である。

【図4】図4は、本発明の熱光発電装置の輻射吸収部の他の例を部分的に示す平面図である。

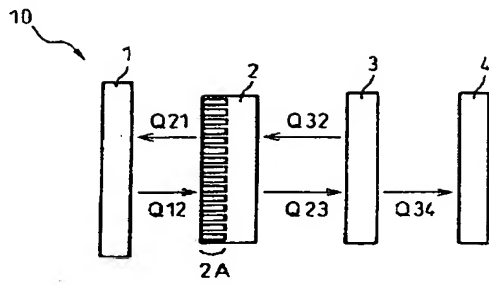
【図5】図5は、本発明による平板型熱光発電装置の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

1…バーナ
2…エミッタ
2A…輻射吸収部
W…壁面
H…凹部
3…フィルタ
4…光電変換セル
10, 20…本発明の熱光発電装置

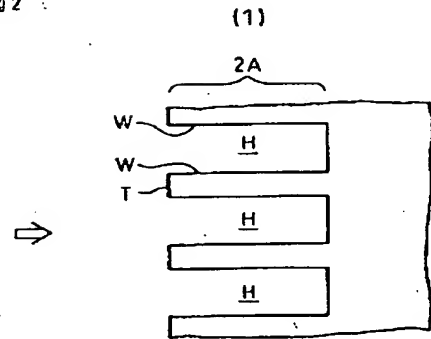
【図 1】

図 1



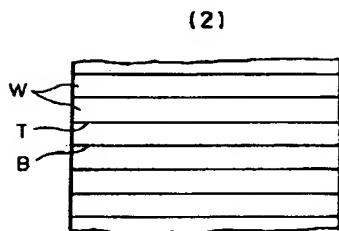
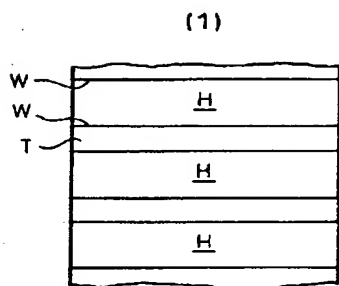
【図 2】

図 2



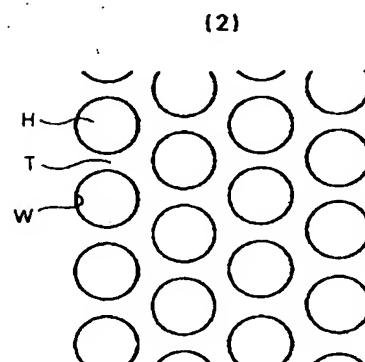
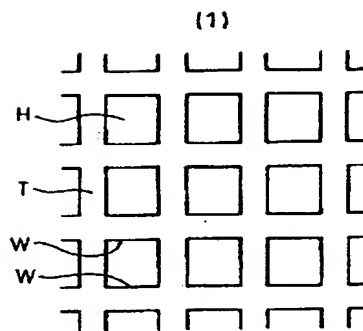
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



【図5】

図5

